



Análise *Lean* e *Agility*

Estudo de caso

por

Mafalda Sofia Gonçalves Martins

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em
Economia pela Faculdade de Economia do Porto

Orientada por:

Professor Rui Alberto Ferreira dos Santos Alves

Setembro, 2014

NOTA BIOGRÁFICA

Mafalda Martins, natural de Viseu, nasceu em 1990.

Frequentou a licenciatura em Economia na Faculdade de Economia da Universidade do Porto entre os anos de 2008 e 2012.

Desde 2012, frequenta o Mestrado em Economia na mesma instituição.

No início do ano de 2014, até ao presente, iniciou a sua atividade profissional no Banco Popular na área comercial.

AGRADECIMENTOS

Foi com a colaboração de algumas pessoas que este trabalho se tornou possível, a quem passo a agradecer.

Em primeiro lugar, ao Professor e orientador Doutor Rui Alberto Ferreira dos Santos Alves, pela disponibilidade e colaboração que sempre demonstrou desde o início deste projeto até à fase final.

Em segundo lugar, à Professora Helena Carvalho que não hesitou em disponibilizar o seu tempo e as suas informações preciosas para a elaboração deste trabalho.

Agradecer a todos os especialistas que prontamente responderam aos questionários deste trabalho.

À empresa que foi foco deste estudo pela colaboração no projeto por me receber e permitir este estudo.

Por fim, e não menos importante, à minha família, namorado e amigos pela motivação, apoio e compreensão que tiveram comigo ao longo deste ano de trabalho.

RESUMO

Face à atualidade do mundo empresarial e ao contexto económico mundial, é imprescindível que as empresas, não só tenham em conta as inovações, mudanças e evoluções do mercado, como ainda mantenham a competitividade, a qualidade e a satisfação do cliente. É no sentido de tornar esta combinação possível que, no seio do processo produtivo e na cadeia de abastecimento das empresas, surgem as filosofias *lean* e *agility*. A primeira preocupa-se primordialmente com a diminuição do desperdício e, a segunda, com a capacidade das empresas acompanharem as alterações do mercado.

Neste sentido, com este trabalho, pretende-se avaliar o nível de implementação das práticas *lean* e *agility* numa determinada empresa. Para isso, utilizou-se o índice *Agilean* recorrendo-se à metodologia de estudo de caso.

Numa perspetiva de crescente necessidade de adaptação das empresas a um mercado em constante mudança, a flexibilidade e a eficiência tornam-se cada vez mais fatores decisivos para o bom desempenho das empresas. Assim, esta análise assume uma importância significativa, uma vez que pretende demonstrar as vantagens que os dois paradigmas, *lean* e *agility*, proporcionam nos processos de uma empresa. Para isso, serão apresentados diferentes métodos de avaliação destes mesmos paradigmas.

Códigos JEL: D20, L23, L62

Palavras-chave: Lean, Agility, Cadeia de abastecimento, Indústria Automóvel

ABSTRACT

Given the relevance of the business world and the global economic environment, it's imperative that companies take into account innovations, changes and market developments, maintaining their competitiveness, their quality and the satisfaction of customers.

In order to make this combination feasible, it is necessary for companies to implement the paradigms lean and agility in their production. The first paradigm aims to reduce the waste and the second pretend to increase the ability of companies to monitor the market changes.

This paper aims to access the level of implementation of lean and agility practices in the supply chain of a company using the Agilean index. We calculated index Agilean using the case study methodology.

This analysis assumes a significant importance given the need of companies to adapt through flexibility and efficiency in a constantly changing market. This paper aims to demonstrate the advantage of the lean and agility paradigms in a supply chain. Different methods of assessment of paradigms will be presented.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

INTRODUÇÃO	1
PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
PARADIGMA <i>LEAN</i>	4
Contextualização	4
Definição	5
Métodos de avaliação.....	7
PARADIGMA <i>AGILITY</i>	9
Contextualização.....	9
Definição.....	10
Métodos de Avaliação.....	10
<i>LEAN & AGILITY</i>	12
A agregação dos dois paradigmas	12
Vantagens para as empresas.....	13
ÍNDICE <i>AGILEAN</i>	14
PARTE II – METODOLOGIA	15
Introdução	15
Método Delphi	15
Estudo de caso – Calculo do índice Agilean	19
Conclusão do estudo	21
CONCLUSÃO	23
Referências bibliográficas	24

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

TABELA 1 – QUESTIONÁRIO DA 1ª RONDA DO MÉTODO DELPHI	27
TABELA 2 - QUESTIONÁRIO DA 2ª RONDA DO MÉTODO DELPHI	28
TABELA 3 – RESULTADOS DA 1ª RONDA DE QUESTIONÁRIOS	29
TABELA 4 – RESULTADOS DA 2ª RONDA DE QUESTIONÁRIOS	30
TABELA 5 – TABELA DESVIO PADRÃO.....	31

INTRODUÇÃO

Num mundo empresarial cada vez mais dinâmico e num contexto económico atual tão desafiante, as empresas têm vindo a ser confrontadas com crescentes desafios. Considerado um dos fenómenos económicos e sociais do século XX, a globalização encurtou distâncias e provocou o aumento da concorrência, obrigando as empresas a alargarem as suas fronteiras. Desta forma, as empresas passaram a enfrentar um número maior de concorrentes originando uma necessidade crescente de aumento da sua produtividade. Paralelamente, por força desta concorrência, assistiu-se a uma diminuição nas margens de lucro que se revelou necessária para a manutenção das empresas num mercado mais eficiente e competitivo. Dado esse dinamismo, os clientes ficaram mais exigentes, uma vez que a maior diversidade de produtos, tanto na qualidade como no preço, constituíram um aumento do poder de escolha dos mesmos.

Posto isto, as empresas têm de agir de acordo com as necessidades do mercado adaptando-se às suas mudanças e evoluções. Estas adaptações podem ser concretizadas, não só por meio de investimentos mas também pela aplicação de novas filosofias de gestão. É neste sentido que se enquadram as filosofias centradas nos paradigmas *agility* e *lean*. Tal como foi visto anteriormente, as empresas têm imperativamente que aumentar a sua eficiência e a sua produtividade. Para isso, é necessário que sejam capazes de responder atempadamente à procura (i.e. paradigma *agility*) e eliminar todo o tipo de desperdícios (i.e. paradigma *lean*). Considera-se importante estudar e compreender as formas de atuação das empresas, dado que integram um mercado em constante mudança em que todas as ações se desenvolvem sob circunstâncias não repetíveis.

Segundo Mistry (2005) (cfr Azevedo *et al.*, 2012), o aumento da concorrência obriga a que as organizações se tornem mais reativas e eficientes e faz com que estas se interessem por conceitos como: cadeia de abastecimento, *agility* e *lean*. De acordo com Stevens (1989) (cfr Naylor *et al.*, 1999), existe um conjunto de atividades que compõe a cadeia de abastecimento sendo que, num extremo, podemos encontrar a relação com os fornecedores e, no outro, os serviços pós-venda. Desta forma, a cadeia de abastecimento caracteriza-se, sumariamente, pela existência de um fluxo de envio de material e por outro de

recebimento do *feedback*. Collin *et al.* (2006) (cfr Azevedo *et al.*, 2012) define *agility* como sendo a capacidade de ver e responder à procura efetiva. O conceito *lean* teve uma evolução na sua definição e, nesse sentido, apresenta-se o significado deste conceito de acordo com Anand e Kodali (2008) (cfr Azevedo *et al.*, 2012) uma vez que se considera mais direto e atual. Assim, o *lean* foca-se na eliminação dos desperdícios e das atividades não criadoras de valor com o objetivo de atingir maiores níveis de eficiência e rentabilidade. Adicionalmente, a integração simultânea das filosofias *agility* e *lean* podem contribuir para tornar a cadeia de abastecimento mais eficiente e sustentável (Chan e Kumar, 2009).

Chan e Kumar (2009) afirmam que os conceitos *agile* e *lean* têm um crescente interesse, uma vez que tencionam melhorar o desempenho das empresas. No entanto, atualmente, o mercado exige uma estratégia mais firme. Tanto o paradigma *lean* como o *agile* têm contribuído para a mudança no conceito de cadeia de abastecimento, visto que, no tempo presente, o seu principal objetivo é, simultaneamente, a satisfação plena do cliente e a obtenção de lucro.

As empresas atuam cada vez mais em função das necessidades e das expectativas dos clientes. Para que isso seja possível, é necessário que estas adotem um sistema operacional flexível para poderem responder à variabilidade da procura de forma rápida e eficiente, sendo um requisito primordial o elevado nível de qualidade para a satisfação plena das necessidades dos clientes.

Posto isto, a realização deste trabalho pretende ser uma reflexão sobre a necessidade das empresas desenvolverem competências, quer ao nível da compreensão do mercado e dos consumidores, quer na eliminação de todo o tipo de desperdício, com o intuito permanente de acrescentar valor ao seu produto. Por outras palavras, pretende-se estudar de que modo as empresas se podem aperfeiçoar, fazendo dos seus processos uma vantagem competitiva, com vista a tornarem-se sustentáveis e rentáveis na atual conjuntura. Para desempenhar esta tarefa, optou-se por estudar os paradigmas *agility* e *lean* numa cadeia de abastecimento, pretendendo-se, assim, responder à seguinte questão: Qual a influência dos paradigmas *agility* e *lean* numa empresa/cadeia de abastecimento?

Nesse sentido, realizou-se um estudo de caso sobre uma empresa nacional da indústria automóvel, baseada na cultura *lean*.

Este estudo permitirá, também, uma análise comparativa dos comportamentos *agility* e *lean*, uma vez que a existência do índice *Agilean* permite estabelecer comparações no nível de desempenho destas filosofias e será calculado na parte metodológica deste trabalho.

Para a realização deste estudo, tem-se como orientação o artigo de Azevedo *et al.*, realizado em 2012. O artigo em questão propõe um índice avaliador da flexibilidade da empresa e da sua capacidade para reduzir o desperdício, avaliando o grau de cumprimento de algumas práticas definidas. Os mesmos autores realizaram um estudo de caso a uma cadeia de abastecimento e propuseram aplicar este índice no contexto de outras empresas.

Este artigo foi publicado no *Resources, Conservation and Recycling* em 2012, realizado pela Professora Susana Azevedo, da Universidade da Beira Interior, na Covilhã, pelo Professor Kannan Govindan, da Universidade do Sul da Dinamarca e pela Professora Helena Carvalho e Professor Vitos Cruz-Machado da Universidade Nova de Lisboa e intitula-se “*An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry*”. O foco deste artigo é a criação de um índice capaz de avaliar o grau de flexibilidade e desperdício de uma empresa individualmente.

O presente trabalho está dividido em duas partes. Na primeira parte apresenta-se uma revisão da literatura sobre o conceito *lean* e o conceito *agile*, não só definindo e contextualizando-os, como também apresentando os métodos de avaliação e as melhorias que estes proporcionam às empresas. Segue-se um capítulo dedicado às vantagens decorrentes do uso destas duas filosofias de forma simultânea.

A segunda parte aborda a metodologia e apresenta a descrição do estudo de caso de uma empresa do setor automóvel.

Por fim, são apresentadas as conclusões finais e algumas pistas para investigações futuras. Seguidamente são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos.

PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PARADIGMA *LEAN*

O aumento da competitividade das últimas décadas obrigou as organizações a desenvolverem e implementarem novos processos produtivos, que acrescentassem valor do ponto de vista do cliente. Cada vez mais, a diminuição dos custos e o aumento da qualidade são pontos-chave para a sobrevivência das empresas no mercado atual.

De forma a manterem-se no mercado, as empresas devem procurar, constantemente, implementar e desenvolver estratégias de produção baseadas na minimização dos desperdícios, na otimização do tempo e dos custos.

Contextualização

As filosofias *lean* têm origem na abordagem *just-in-time* incorporada por Henry Ford, em 1903, na *Ford Motor Company*. O *just-in-time* tem as suas raízes nos Estados Unidos da América, contudo, foi desenvolvido e obteve a sua popularidade no Japão. Esta forma de produção foca-se na redução de custos e gera um aumento da produtividade, uma vez que elimina o desperdício (início do conceito *lean*). Segundo Chase *et al.* (2004), o *just-in-time* permite um elevado nível de produção, uma vez que usa stocks mínimos e permite que as peças estejam disponíveis quando são necessárias.

Posteriormente, no Japão, a *Toyota Motor Corporation* (TMC) iniciou a sua produção tendo por base a abordagem *just-in-time*. Esta foi aprofundada e desenvolvida de forma a melhorar as práticas de gestão e a possibilitar um incremento significativo da competitividade. Pinto (2010) relata que a TMC criou um sistema de gestão flexível e de rápida resposta às transformações do mercado. Este sistema é conhecido como *Toyota Production System* e caracteriza-se pela ênfase dada à qualidade do produto.

Em 1998, Womack e Jones, propuseram estender o *Toyota Production System* a outros setores criando, assim, o *lean thinking*. Atualmente, e tendo em conta que a globalização coloca enormes desafios às organizações, a extensão desta filosofia de pensamento a outros setores proporciona oportunidades de melhoria uma vez que a preocupação principal das empresas reside na criação de valor.

Definição

O paradigma *lean* consiste na implementação de práticas, focadas na melhoria contínua da satisfação do consumidor e na diminuição dos desperdícios decorrentes do processo de produção. As empresas devem investigar e implementar, continuamente, novas formas de combate ao desperdício existente no processo produtivo, com o intuito de oferecer um produto ao preço e dentro do horizonte temporal desejados pelo cliente (Pinto, 2006).

De um ponto de vista mais concreto, o paradigma *lean* foca-se na eliminação de sete tipos de desperdícios. Um dos primeiros desperdícios a ser mencionado é o excesso de produção. Quando se verifica um nível de produção acima daquele idealmente projetado, isto origina um outro tipo de desperdício, o stock (de matérias primas, de produtos em curso ou de produtos acabados). O tempo de espera é, também, considerado um tipo de desperdício uma vez que, ocorre, por exemplo, quando existem avarias em máquinas, atrasos, faltas de produtos ou de recursos humanos. O transporte de materiais e o movimento de pessoas associado à falta de organização (movimentações desnecessárias) são outros dois tipos de desperdícios identificados, bem como, o sobre processamento, isto é, os esforços que não acrescentam valor (por exemplo o excesso de burocracia). Por último, os produtos defeituosos aparecem também nesta lista sendo uma fonte significativa de desperdício (Ohno, 1988 (cfr Chan e Kumar (2009)) e Womack e Jones, 1996).

Teoricamente, a eliminação do desperdício causa melhorias ao nível da eficiência, uma vez que diminui os custos e previne a produção defeituosa. No entanto Chan e Kumar (2009) defendem que, na realidade, a filosofia *lean* diminui os custos mas não torna as empresas flexíveis.

De acordo com o estudo feito por Walter e Tubino (2013), a evidência mostra que apenas cerca de 10% das empresas têm sido bem-sucedidas na implementação das práticas *lean*, isto porque a filosofia *lean* é mais do que a simples aquisição de técnicas. A referida filosofia requer um envolvimento de toda a cadeia de abastecimento e de todos os setores envolventes na produção. Estes resultados são apresentados por: Sohal e Eggleston (1994) (cfr Bhasin *et al.* 2006); Mora (1999) (cfr Bhasin *et al.* 2006); O’Corrbui e Corboy (1999) (cfr Bhasin *et al.* 2006); Baker (2002) (cfr Bhasin *et al.* 2006); Bhasin e Burcher (2006); Emiliani (2006) e Treville e Antonakis (2006).

Os artigos supracitados mostram que a simples aplicação das práticas *lean* não é suficiente para alcançar o sucesso sendo condição fundamental que toda a cadeia de abastecimento esteja envolvida para que a implementação destas práticas diminua o desperdício. O *just-in-time* é uma prática a adotar no paradigma *lean* e pressupõe que a empresa produza em quantidade, no tempo e no lugar certo. Para que isso seja possível é necessário que os fornecedores sejam capazes de entregar o material nas mesmas condições, (quantidades, tempo e lugar certo). Em conclusão, é corroborada a ideia de que a simples implementação de práticas, por si só, não causa necessariamente a diminuição do desperdício.

Apesar disto, as filosofias *lean* tornaram-se cada vez mais populares, uma vez que as empresas encontram nestas, formas de nortear as suas operações, no sentido de se tornarem mais competitivas.

Em 1998, Womack e Jones, desenvolveram cinco princípios *lean* que têm como objetivo o aumento da capacidade de resposta às mudanças e a minimização dos desperdícios no processo produtivo das organizações. Para estes autores, o valor é o ponto de partida para o pensamento *lean* sendo o valor do produto definido pelo consumidor. Outra regra chave é a existência de um processo de produção completo e uniforme, sem etapas isoladas, podendo alcançar-se um fluxo de produção contínuo e eficiente.

Do ponto de vista de Ward (1999), fazem parte dos desperdícios mais relevantes a perda de conhecimento decorrente de mudanças nos processos e a separação de poderes entre o conhecimento, a responsabilidade e a autonomia. O facto de serem tomadas decisões de forma precipitada, sem a informação correta, causa desperdícios que se podem

acumular ao longo do ciclo de vida de um produto. Ward (1999) defende, também, a constituição de equipas de trabalho multidisciplinares, autónomas e dotadas de um forte sentido de planeamento para a criação de um sistema *lean*.

Para Hines e Taylor (2000), Ohno identificou cinco princípios imprescindíveis para a produção sem desperdício. Um dos pontos essenciais é saber o que gera realmente valor na perspetiva do cliente e saber como produzir sem que sejam gerados desperdícios, isto é, em quantidades desejadas pelo cliente. É necessário também criar valor de forma contínua e sem interrupções e é de extrema importância que a empresa esteja focada na melhoria contínua produzindo sempre com qualidade elevada.

Métodos de avaliação

A inclusão das filosofias *lean* no ciclo do produto de uma empresa implica que esta passe a adotar algumas práticas, denominadas de práticas *lean*, que irão originar a diminuição dos desperdícios identificados pelo paradigma *lean*.

Na literatura, existem alguns autores que propõem métodos para a avaliação das vantagens ou desvantagens ligadas à introdução das práticas *lean*. Karlsson *et al.* (1996) propõem desenvolver um modelo capaz de avaliar as mudanças na empresa aquando da introdução das práticas *lean*. O referido modelo tem origem no livro de Womack (1990), “*The Machine that Changed the World*”. Através do modelo, são identificados e analisados os indicadores capazes de refletir as mudanças sendo analisado o sentido de evolução dos mesmos, isto é, quanto ao seu aumento, diminuição ou manutenção.

Além de Karlsson *et al.*, existem outros autores que desenvolveram métodos de avaliação das práticas *lean*, como é o caso de Goodson (2002), Soriano-Meier e Forrester (2002), Dos Reis e Barros (2005), Bonavia e Marin (2006) e Eswawamoorthi (2011). Com exceção de Goodson, o método de avaliação dos restantes autores é idêntico ao referido anteriormente. Goodson, em 2002, apresentou um método com base num questionário que permite analisar, em menos de uma hora, se a empresa está a utilizar as melhores práticas *lean*.

Relativamente às práticas *lean* selecionadas por Azevedo *et al.* (2012), as empresas devem adotar o sistema *just-in-time* com o fornecedor, o mesmo é dizer que estes fazem entregas mais frequentemente em quantidades menores evitando, assim, a acumulação de stocks. As empresas devem, adotar o mesmo sistema, *just-in-time*, na própria empresa e com os clientes evitando, assim, os stocks e garantindo um melhor funcionamento do ciclo de produção. Para que sejam retirados melhores benefícios do sistema *just-in-time* as empresas devem manter relações de longo prazo com os fornecedores e uma maior colaboração com estes, bem como ter uma gestão de qualidade traduzindo-se em melhorias constantes, tanto nos processos como nos produtos, e manter uma boa relação, baseada na confiança, com os seus clientes.

PARADIGMA *AGILITY*

O paradigma *agility* reflete a capacidade de resposta de uma organização face às mudanças da procura, em termos de volume e variedade, conseguindo assim ser capaz de operar em mercados voláteis e imprevisíveis.

Atualmente, a produção em série está em declínio, fazendo com que o paradigma *agility* esteja cada vez mais em voga. As empresas têm de produzir de acordo com o que é desejado pelos consumidores, adaptando-se diariamente às necessidades dos seus clientes.

Contextualização

Pode-se considerar que Nagel e Dove foram os criadores do paradigma *agile*, em 1991. Para estes autores, uma empresa tem de responder ativamente e prontamente aos seus consumidores entregando-lhes, atempadamente, os produtos sendo capaz de melhorá-los continuamente através de inovações tecnológicas ou da introdução de novos produtos.

Este paradigma surgiu quando Nagel e Dove defendiam uma estratégia que identificasse as necessidades do mercado e a rapidez de resposta. Inicialmente, o paradigma *agile* surgiu como forma de estratégia em resposta aos ótimos resultados do paradigma *lean*.

Segundo Goldman (1995) (cfr Chan e Kumar, 2009), o paradigma *agile* é guiado por quatro princípios. Para as empresas se tornarem mais flexíveis e eficientes, terão de adaptar-se à mudança, estarem bem informadas, valorizar o conhecimento das pessoas e entregar valor ao consumidor.

Para Agarwal *et al.* (2007), a aplicação das filosofias *agile* nas empresas é crucial, uma vez que pretende criar a capacidade de uma resposta rápida e de baixo custo para alterações imprevisíveis nos mercados.

O mundo tem passado por grandes transformações de caráter económico, tecnológico, político e social. Perante essas transformações as empresas recorrem a reestruturações internas com o objetivo de se tornarem competitivas.

Internamente, as empresas preocupam-se com as atividades que realmente criam valor ao produto final. Do ponto de vista externo, as empresas desenvolvem novas formas de relações com outras empresas, de forma a criarem vantagens competitivas e a assegurarem a sua permanência no mercado.

Este contexto de crise aumentou o número de incertezas, nomeadamente, nos hábitos de consumo. Para que essas incertezas sejam colmatadas, é necessária uma maior flexibilização por parte das empresas, tornando-se esta uma vantagem competitiva e um ponto-chave da reestruturação industrial.

Definição

Segundo Carlsson (1989), para que a empresa desenvolva a sua flexibilidade, esta tem que privilegiar a capacidade de gerar novas ideias e deve ser capaz de responder e agir ativamente, antecipando-se aos seus concorrentes.

A flexibilidade nas organizações deve englobar a habilidade para lidar com todo o tipo de perturbações no ambiente. É de extrema importância o estímulo à inovação de produtos e de processos, bem como, a resposta imediata à procura com um nível de qualidade crescente.

Métodos de Avaliação

Em paralelo com o método de avaliação do paradigma *lean*, a introdução da filosofia *agile*, na empresa, implica que a mesma passe a adotar algumas práticas, as práticas *agile*, que permitirão tornar-se mais flexível e capaz de responder à procura mais rapidamente e com menores custos.

Para Azevedo *et al.* (2012), uma das principais práticas *agile* passa pela utilização, por parte da empresa, da tecnologia da informação para a coordenação das atividades de

inovação, de desenvolvimento e de produção permitindo que os parceiros da mesma cadeia de abastecimento atuem com a mesma informação. Outras práticas são a alteração dos prazos de entrega dos fornecedores e a redução do tempo de ciclo de desenvolvimento do produto. A primeira prática permite tornar a empresa mais flexível na distribuição aumentando a satisfação do cliente. A segunda cria condições para a produção de novos produtos mais frequentemente. A realização de um planejamento centralizado e colaborativo e o aumento da frequência de introdução de novos produtos constituem duas outras práticas importantes. Estas contribuem, por um lado, para a redução das discrepâncias de informação e para o aumento da capacidade de reposta ao mercado (o poder de decisão está centralizado) e, por outro lado, para a manutenção da competitividade. Por fim, a melhoria no serviço ao cliente constitui outra prática importante na filosofia *agile*.

LEAN & AGILITY

Se por um lado, como acabamos de ver, a filosofia *agile* proporciona a flexibilidade e competitividade necessárias ao sucesso das empresas, por outro lado, a filosofia *lean* otimiza os processos indispensáveis à satisfação do consumidor.

Dada a complexidade do mercado face à procura incerta, ao aumento da diversidade e à mudança constante, o mercado exigiu a integração estratégica dos princípios *lean* e *agile* originando o *leagile*. Assim, as filosofias *lean* que procuram uma produção eficiente e as filosofias *agile* que se preocupam com a diversidade de produtos e a flexibilidade da empresa face ao mercado deram, conjuntamente, origem à filosofia *leagile* que se caracteriza por ser uma das melhores alternativas disponíveis para lidar com o mercado atual.

Naylor *et al.* (1999) foram pioneiros no uso do termo *leagile*. Na sua análise, compararam os dois paradigmas (*agile* e *lean*) e não consideraram a superioridade ou inferioridade de um paradigma em relação ao outro, mas sim a complementaridade entre ambos permitindo com esta associação benefícios para as empresas.

Além da necessidade do envolvimento de toda a cadeia de abastecimento, para que estes dois paradigmas façam sentido e permitam à empresa tornar-se eficiente e flexível é necessária a adoção das práticas *lean* e *agile*, anteriormente referidas.

A agregação dos dois paradigmas

Segundo Chan e Kumar (2009), existe uma dificuldade na correta gestão da cadeia de abastecimento. Tradicionalmente, a forma de gestão mais comum da cadeia de abastecimentos tem por base a errada previsão da procura, provocando falta ou excesso de produção (desperdício). As empresas têm de encontrar novas formas de previsão da procura de forma a fazerem uma correta gestão da cadeia de abastecimento.

Primeiramente, as empresas focaram-se na diminuição dos desperdícios, o que provocou uma diminuição de custos de produção, no entanto, este paradigma não era suficiente, uma vez que as empresas não se tornaram suficientemente flexíveis face à procura.

Com a evolução dos mercados, os métodos para a previsão da procura tornaram-se cada vez mais complexos, tornando imprescindível uma integração de ambos os paradigmas.

O conceito *leagile* tem como principal objetivo a produção de forma eficiente. As empresas têm de produzir corretamente e simultaneamente um número limitado de produtos e uma maior variedade (produtos da “mesma família”).

Vantagens para as empresas

Dada a concorrência, as empresas que são capazes de encontrar alternativas na produção para fazer face às incertezas do mercado e produzir com o mínimo de desperdício, reduzindo os custos operacionais, são aquelas que alcançam maior sucesso. Isto acontece porque, se por um lado mantêm os clientes satisfeitos uma vez que são capazes de se adaptar facilmente às suas exigências, por outro lado, também são capazes de produzir a custos mais baixos.

As empresas têm de estar atentas às oportunidades de mercado, serem flexíveis e ao mesmo tempo estarem concentradas na eficiência, produzindo sem desperdícios. Estas têm procurar a melhoria contínua, mantendo a qualidade e permitindo a inovação nos produtos exigidos pelos clientes.

Em conclusão, pode dizer-se que ambos os paradigmas são independentes mas complementares.

ÍNDICE AGILEAN

Com o objetivo de avaliar o grau de implementação dos paradigmas *agile* e *lean* tanto nas empresas como na cadeia de abastecimento, Azevedo *et al.* (2012) desenvolveram o índice *Agilean*.

Este índice é uma função que combina os dois paradigmas, o peso que estes representam na empresa, e os diferentes graus de implementação das respectivas práticas.

A expressão que representa o índice *Agilean* é a seguinte:

$$Agilean_j = f[W_A * (B_A)_j, W_L * (B_L)_j]$$

Em que:

W_A corresponde à percentagem do paradigma *agile*, reflete a sua importância. W_L corresponde à percentagem do paradigma *lean*, e reflete a importância deste paradigma.

Tanto W_A como W_L têm de estar compreendidos entre zero (sem importância) e um (extremamente importante). O somatório destes dois parâmetros, W_A e W_L , é igual a um. Para calcular este valor utilizam-se as respostas dadas pelos especialistas no ponto 1 do questionário. Isto é, se, por exemplo, a importância média das respostas no paradigma *agile* é 4.36 e do paradigma *lean* é 4.45, então W_A corresponde a 0.49 ou 49% = $[4.36/(4.36+4.45)]$.

$(B_A)_j$ corresponde ao comportamento da empresa j de acordo com o paradigma *agile*. É obtido quando calculado o somatório do produto entre o nível de implementação da prática i do paradigma *agile* (P_{Ai}) e o peso da mesma prática no paradigma *agile* (w_{Ai}) (valores calculados conforme W_A , no entanto a informação para esse cálculo encontra-se no ponto 2. do questionário).

$(B_L)_j$ diz respeito ao comportamento da empresa j de acordo com o paradigma *lean*. É obtido quando calculado o somatório do produto entre o nível de implementação da prática i do paradigma *lean* (P_{Li}) e o peso da mesma prática no paradigma *lean* (w_{Li}) (valores calculados conforme W_L , no entanto a informação para esse cálculo encontra-se no ponto 3. do questionário). O nível de implementação é apenas encontrado na segunda fase da metodologia, durante o estudo de caso.

PARTE II – METODOLOGIA

Introdução

A parte metodológica deste trabalho dividiu-se em duas fases. Inicialmente utilizou-se o método Delphi com o objetivo de determinar o peso dos paradigmas e das respectivas práticas. Para a determinação dessas percentagens recorreu-se a um painel de especialistas da área que responderam a duas rondas de questionários.

Na segunda fase, realizou-se um estudo de caso a uma única empresa com o objetivo de calcular o índice apresentado no capítulo anterior (índice *Agilean*).

Método Delphi

Segundo Lummus *et al.* (2007) o método Delphi é uma técnica de comunicação estruturada, desenvolve-se como um processo sistemático e baseia-se num painel de especialistas. Os especialistas respondem a questionários em duas (ou mais) rondas. Após cada ronda, é disponibilizado um resumo das previsões da ronda anterior. Desta forma, os especialistas revêem as suas respostas à luz das respostas do restante painel. Acredita-se que, durante este processo, a dispersão das respostas diminuirá e o grupo vai convergir na sua opinião.

O método Delphi é baseado no princípio de que as previsões de um grupo estruturado de indivíduos são mais precisas do que os de grupos não estruturados.

Linstone e Turoff (1975) (cfr Azevedo *et al.*, 2012) identificam três passos essenciais no método Delphi: (i) definir o painel de especialistas e fazer a sua seleção, (ii) definir o número de rondas e (iii) estruturar o questionário em cada ronda.

Em 1999, Rowe e Wright (cfr Azevedo *et al.*, 2012) afirmam que, em geral, este processo tem entre duas a sete rondas e os participantes variam entre três a quinze.

Neste trabalho, utiliza-se este método para identificar os pesos das práticas (selecionadas por Azevedo *et al.*, 2012) e dos paradigmas (*lean* e *agility*).

Assim sendo, seleccionaram-se, para fazerem parte do painel, seis especialistas dos paradigmas estudados, considerando o elevado conhecimento e a experiência de cada um relativamente a este tema.

Neste estudo realizaram-se apenas duas rondas, conforme o procedimento seguido no artigo de Azevedo *et al.* (2012) e os questionários apresentados no artigo de referência. Manteve-se esta proximidade ao artigo “*An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry*” de forma a poder, posteriormente, comparar os resultados.

Na primeira ronda, os especialistas responderam aos questionários de acordo com as suas próprias percepções. Foi solicitado ao painel que indicasse, num intervalo entre 1 (sem importância) e 5 (extrema importância), a sua opinião sobre os paradigmas e as práticas indicadas. Os resultados deste primeiro questionário foram os seguintes:

Variáveis	Ronda I			
	Σ	Média	Ranking	Percentagem
Agile	24	4	2	0.47
Lean	27	4.5	1	0.53
Número		6		1
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.	21	3.5	5	0.12
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.	23	3.83	3	0.13
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.	28	4.67	1	0.16
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.	28	4.67	1	0.16
Planeamento centralizado e de colaboração.	23	3.83	3	0.13
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.	22	3.67	4	0.13
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.	27	4.5	2	0.16
Número		6		1
Just in time (fornecedor – empresa).	27	4.5	2	0.15
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.	21	3.5	5	0.12
Just in time (empresa)	30	5	1	0.17
Pull flow.	27	4.5	2	0.15
Gestão da qualidade.	27	4.5	2	0.15
Relação com os clientes.	24	4	5	0.13
Just in time (empresa – cliente).	25	4.17	3	0.14
Número		6		1

Neste ponto pode-se concluir que, segundo os especialistas, o paradigma *lean* tem uma importância ligeiramente superior relativamente ao paradigma *agile*.

No que respeita às práticas *agile*, a utilização da tecnologia da informação para coordenar as atividades de produção e a redução do tempo de ciclo de desenvolvimento do produto são as práticas consideradas de maior importância com uma média de 4,66. A prática com menor importância apresenta um valor de 3,5 e diz respeito à utilização da tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.

Relativamente às práticas *lean*, a produção *just-in-time* obteve uma média de 5 sendo assim considerada de importância extrema. Foram consideradas de menor importância as relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.

Na segunda ronda de questionários, os mesmos especialistas tiveram informação sobre a média das respostas para cada paradigma/prática, causando nestes, uma reflexão sobre as suas primeiras respostas (Ver tabela n.º 2).

Conforme se pode confirmar, verificou-se uma maior concordância entre os especialistas da primeira ronda para a segunda, diminuindo o desvio padrão nas respostas (Ver tabela n.º 5). Os resultados obtidos na segunda ronda de questionários foram os seguintes:

Variáveis	Ronda II			
	Σ	Média	Ranking	Porcentagem
Agile	24	4	2	0.44
Lean	30	5	1	0.56
Número		6		1
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.	21	3.5	4	0.12
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.	23	3.83	3	0.13
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.	29	4.83	1	0.16
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.	28	4.67	2	0.16
Planeamento centralizado e de colaboração.	23	3.83	3	0.13
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.	23	3.83	3	0.13
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.	29	4.83	1	0.16
Número		6		1
Just in time (fornecedor – empresa).	29	4.83	2	0.16
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.	21	3.5	6	0.11
Just in time (empresa)	30	5	1	0.16
Pull flow.	26	4.33	3	0.14
Gestão da qualidade.	29	4.83	2	0.16
Relação com os clientes.	24	4	5	0.13
Just in time (empresa – cliente).	25	4.17	4	0.14
Número		6		1

Após a reflexão dos especialistas, o paradigma *lean* apresentou uma importância maior relativamente à primeira ronda, destacando-se face ao paradigma *agile*.

Nesta segunda ronda, as práticas *agile* consideradas com maior importância são a utilização da tecnologia da informação para coordenar as atividades de produção e acelerar a melhoria no serviço ao cliente. Depois da segunda ronda, no paradigma *lean*, a produção *just-in-time* continua a ser considerada a prática com maior importância, seguindo-se a produção *just-in-time* (fornecedor – empresa). (Ver tabela n.º 4)

Devido à diminuição de variação de respostas, verificou-se uma maior concordância dos especialistas na segunda ronda, tornando-se mais significativa do que a primeira.

Comparando os resultados retirados da segunda ronda deste trabalho com os obtidos no artigo de referência, podemos verificar que a prática considerada com maior importância na filosofia *lean* é a mesma (o *just-in-time* – empresa). No que respeita ao paradigma *agility*, no artigo de referência, a prática considerada mais importante foi a capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.

As práticas consideradas de menor importância dentro da filosofia *lean*, prendem-se com o facto de não existir uma elevada frequência na introdução de novos produtos. No que concerne às práticas *agility* a prática considerada de menor importância foi a relação com o consumidor (3.5/5).

Dos resultados obtidos pode-se concluir que o paradigma *lean* é visto como sendo mais importante do que o paradigma *agility*, no entanto essa diferença destaca-se nos resultados deste trabalho onde se obteve uma diferença, entre o peso dos paradigmas, de 12 p.p. em vez da diferença de 4 p.p. no peso dos paradigmas.

Estudo de caso – Calculo do índice Agilean

Conforme referido anteriormente, o índice *Agilean* proposto no artigo de Azevelo *et al.* (2012) é um indicador constituído por sub-indicadores capazes de refletir o comportamento da empresa relativamente aos paradigmas *agile* e *lean*. Para calcular o peso dos paradigmas e das suas práticas, considerámos os valores anteriormente encontrados no método Delphi, na segunda ronda. Pode tomar valores compreendidos entre 0 (paradigmas não se encontram em prática na empresa) e 1 (paradigmas completamente desenvolvidos e em prática na empresa). Os valores do nível de implementação na empresa foram calculados tendo em conta as visitas à empresa, assim como alguns questionários aos trabalhadores e também publicações sobre políticas da empresa.

Pretende-se, assim, calcular o índice *agilean* da empresa que foi objeto do estudo, aferindo o nível de implementação das práticas e dos paradigmas. Posteriormente, é feita uma análise comparativa com o *agilean* calculado por Azevedo *et al.* (2012).

Este estudo incide sobre uma empresa a operar em Portugal na indústria automóvel e pretende dar a conhecer a influência dos paradigmas *agile* e *lean* na cadeia de abastecimento da mesma.

Pretende-se manter a empresa estudada em anonimato de forma a proteger a sua imagem. A empresa da indústria automóvel, produz cerca de 300 veículos por dia.

De acordo com a sua política *lean*, a empresa preocupa-se com uma melhoria permanente dos postos de trabalho e com a segurança dos trabalhadores. Têm como objetivo, atingir a excelência ao nível da qualidade e da prestação de serviço aos clientes e colaboradores, bem como, a optimização dos custos e dos prazos. Esta empresa desenvolveu um sistema global que integra o desenvolvimento do produto, do processo, da produção e da logística. A empresa tem presente uma grande preocupação com a sua competitividade centrando a sua estratégia na qualidade e na redução dos seus custos mantendo como principal foco a satisfação do cliente.

De acordo com Azevedo *et al.* (2012), o índice *Agilean* é composto pela seguinte equação:

$$\begin{aligned} \text{Agilean} = & [0,44 * (0,12 * P_{A1} + 0,13 * P_{A2} + 0,16 * P_{A3} + 0,16 * P_{A4} + 0,13 * P_{A5} + 0,13 \\ & * P_{A6} + 0,16 * P_{A7})] \\ & + [0,56 * (0,16 * P_{L1} + 0,11 * P_{L2} + 0,16 * P_{L3} + 0,14 * P_{L4} + 0,16 * P_{L5} \\ & + 0,13 * P_{L6} + 0,14 * P_{L7})] \end{aligned}$$

Em que P_{xi} representa o nível de implementação da prática i do paradigma x , de um total de 7 práticas para cada um dos dois paradigmas. O nível de implementação pode variar entre os valores de 1 “prática não implementada” e 5 “totalmente implementada”.

Na empresa em estudo, todas as práticas estão implementadas, com maior ou menor grau, não atribuindo o valor de 1 a nenhuma prática.

Paradigma_x	w_x	
<i>Agile</i>	0,44	3,97
<i>Lean</i>	0,56	4.38
<i>Agilean índice</i>		4.20

Paradigma_{ref}	w_{ref}	
<i>Agile</i>	0,48	3.72
<i>Lean</i>	0,52	4.32
<i>Agilean index_{ref}</i>		4.03

Resultados obtidos no artigo de referência

O valor de 4.20 significa de que a empresa da indústria automóvel tem um elevado nível de implementação, tanto no paradigma *lean*, como no paradigma *agility*.

No artigo de referência, foram estudadas quatro empresas que integram uma mesma cadeia de abastecimento. Neste trabalho, aborda-se a empresa da mesma forma, no entanto, foi apenas tida em conta uma empresa na análise da cadeia de abastecimento.

Destaca-se, assim, o facto de o valor de 4.20 ser bastante próximo do valor anteriormente encontrado no caso da empresa produtora de automóveis. Contudo, estes valores não permitem concluir que uma empresa tem maior nível de implementação das práticas *lean* e *agility*, uma vez que apenas se considera uma empresa e a diferença de valores não é significativa.

Conclusão do estudo

Perante estes resultados, podemos concluir que esta empresa é bastante equilibrada na implementação das filosofias de produção, tendo uma forte consciência da importância que os dois paradigmas podem ter no seu sucesso, na sua capacidade competitiva e inovadora.

A empresa em estudo tem um departamento responsável pela diminuição do desperdício e pela previsão da procura, tornando estas questões fundamentais para o processo produtivo e para o seu funcionamento ótimo.

No que diz respeito ao grau de importância atribuído às filosofias *lean* e *agility*, observa-se que, na empresa alvo deste estudo, as práticas *lean* verificam um maior nível de implementação em relação às práticas *agility*. Deste estudo, retira-se que a empresa pretende produzir em quantidades adequadas e no momento certo e considera que esta “regra” é fundamental em todas as fases do processo produtivo.

No intuito de estudar a importância de cada prática individualmente, conclui-se que a prática *lean* com menor nível de implementação é a relação comercial de longo-prazo com os fornecedores. Reconhecida esta lacuna, a empresa está ciente de que pretende atingir níveis mais elevados na implementação desta prática uma vez que esta se revela de grande importância ao longo da cadeia de abastecimento.

Relativamente às práticas *agile* com um maior nível de implementação, observa-se que a utilização de tecnologias da informação para a coordenação das atividades de produção assume uma grande importância em toda a cadeia de abastecimento. Em oposição, a prática que apresenta um menor grau de implementação é a que pretende reduzir o tempo de desenvolvimento do produto. Para colmatar esta falha, a empresa avançou, recentemente, com alguns investimentos no sentido da optimização e consequente redução do tempo de desenvolvimento do produto.

CONCLUSÃO

Face à atualidade, todas as empresas, e sobretudo as cadeias de abastecimento, que se empenham na introdução de filosofias de produção, como é o caso do *lean* e *agility*, na sua gestão conseguem obter elevados ganhos.

A metodologia *lean* visa eliminar os desperdícios, aumentar a produtividade, fidelizar os clientes, diminuir o risco de defeitos ou atrasos, agilizar o processo de informação e maximizar os ganhos tendo em conta a satisfação cliente.

O paradigma *agility* permite que a empresa se adapte facilmente às mudanças do mercado, à evolução da concorrência e às necessidades dos consumidores.

A agregação destes dois paradigmas gera o aproveitamento de sinergias que se tronam inexistentes quando se consideram estas filosofias individualmente.

Para o estudo da importância da combinação destes dois paradigmas, realizou-se um estudo de caso a uma empresa do setor automóvel que, apenas foi possível com a colaboração de alguns especialistas ligados a esta área, bem como, da empresa em causa. Os objetivos inicialmente traçados foram, na sua essência, conseguidos, sendo que foi possível calcular o índice *Agilean*.

Os resultados e as conclusões apresentadas no capítulo anterior devem atender a algumas limitações uma vez que este estudo apenas se debruça sobre uma empresa pertencente a uma cadeia de abastecimento. Também é fator limitativo o facto do método Delphi apenas ser constituído por um painel de seis especialistas e de duas rondas. Caso fosse possível, o aumento do número de rondas e do número de especialistas levaria ao aumento da credibilidade dos resultados.

No entanto, mesmo tendo em linha de conta as limitações apresentadas, as conclusões estão de acordo com o artigo de Azevedo *et al.* (2012). Este facto contribui para a confirmação da aplicabilidade, bem como, da notoriedade e confiança subjacentes ao índice *Agilean*.

Por fim e considerando algumas pistas para investigações futuras, considera-se relevante a aplicação deste índice a fornecedores de empresas produtoras de automóveis, bem como, a cadeias de abastecimento de indústrias dotadas de diferentes características.

Referências bibliográficas

- Agarwal, A., Shankar R., Tiwari M. (2007), “Modeling agility of supply chain”, *Industrial Marketing Management*, Vol.36 n.º4, pp.443-457.
- Azevedo, S., Kannan, G., Carvalho, H., Cruz-Machado, V. (2012), “An Integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry”, *Resources Conservation and Recycling*, Vol. 66, pp. 85-94.
- Bonavia, T., Marin, J. (2006), “An empirical study of lean production in the ceramic tile industry in Spain.”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 26, pp. 505-531.
- Bhasin, S., Burcher, P. (2006), “Lean viewed as a philosophy.”, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17 n.º1, pp. 56-72.
- Carlsson, B. (1989), “Flexibility and the Theory of the Firm”, *International Journal of Industrial Organization*, n.º3, pp. 179-203.
- Chan, F., Kumar V. (2009), “Performance optimization of a leagility inspired supply chain model: a CFGTSA algorithm based approach”, *International Journal of Production Research*, Vol. 47 n.º3, pp. 777-799.
- Chase, R. (2004), “Just-in-time and Lean systems”, *Operations management for competitive advantage* (10ª ed.), Auckland, MacGraw-Hill, pp. 424-442.
- Demeter, K., Matyusz, Z. (2011), “The impact of lean practices on inventory turnover”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 133 n.º1, pp.154-163.
- Dos Reis, A., Barros, J. (2005), “Avaliação dos resultados da implementação do Sistema Global de Manufatura em uma planta da General Motors do Brasil”, *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Vol.1, pp.20-33.
- Emiliani, M. (2006), “Origins of lean management in America: the role of Connecticut bussiness”, *Journal of Management History*, Vol.12 n.º2, pp.167-184.

- Eswaramoorthi, M., Kathiresan, G., Prasad, P. (2011), “A survey on lean practices in Indian machine tool industries.”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 52, pp. 1091-1101.
- Goodson, E. (2002), “Read a plant fast”, *Harvard Business Review* Vol. 80, pp. 105-113.
- Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), “Assessing changes towards lean production”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16, pp. 21-41.
- Lummus, R., Melnyk, S., Vokurka, R., Burns, L., Sandor, J. (2007), “Getting ready for tomorrow’s supply chain”, *Supply Chain Management Review*, Vol. 11 n.º6, pp. 48-55.
- Naylor, B., Naim, M., Berry, D. (1999), “Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain” *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, pp. 107-118.
- Pinto, J. P. (2010), “Introdução ao *Lean Thinking*” in *Gestão de Operações* (3ªed.), Lisboa, Lidel, pp.165-202.
- Saurin, T., Ferreira, C. (2008), “Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas”, *Gestão & Produção*, Vol. 15, pp. 449-462.
- Sellito, M., Borchardt, M., Pereira, G. (2010), “Presença dos princípios da mentalidade enxuta e como introduzi-los nas práticas de gestão das empresas de transporte coletivo de Porto Alegre”, *Produção*, Vol. 20 n.º1, pp. 15-29.
- Soriano-Meier, H., Forrester, P. (2002), “A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms”, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol.13 n.º2, pp. 104-109.
- Swafford, P., Ghosh, S., Murthy, N. (2008), “Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 116, pp. 288-297.

- Treville, S., Antonakis, J. (2006), "Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual configurational, and levels-f-analysis issues", *Journal of Operations Management*, Vol 12 n.º3, pp.99-123.
- Walter, O., Tubino D. (2013), "Assessment methods of lean manufacturing: literature review and classification", *Gestão & Produção*, Vol 20 n.º1, pp. 23-45.
- Ward, A., (1999), Toyota's Principales of Set-Based Concurrent Engineering, *Sloan Management Review*, Vol 40, pp 67-83.
- Womack, J., Jones, D. (1990), *The Machine that Changed the World*, Canada, Rawson Associates.
- Womack, J., Jones, D., Ross, D. (1996), *Lean Thining: Banish Waste and Create Weath in your Corporation*, New York, Simon & Schuster.
- Womack, J., Jones, D. (1998), *A mentalidade enxuta nas empresas*, Rio de Janeiro, Campus

Anexos

A.1. Identificação do especialista:

Divisão/Departamento: _____

Área da especialidade: _____

Fez alguma investigação sobre a indústria automóvel? Sim ☐ Não ☐

Se sim, em que área(s)?

Estratégia ☐ Gestão de operações ☐ Logística ☐

Gestão da cadeia de abastecimento ☐ Equipamento ☐ Outras ☐ _____

1- Para os seguintes paradigmas de gestão da cadeia de valor descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para a competitividade da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5
Agile					
Lean					

1- sem importância 5- extremamente importante

2- Para as seguintes práticas Agile descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para a flexibilidade da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.					
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.					
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.					
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.					
Planeamento centralizado e de colaboração.					
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.					
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.					

1- sem importância 5- extremamente importante

3- Para as seguintes práticas Lean, descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para o leanness da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5
Just in time (fornecedor – empresa).					
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.					
Just in time (empresa)					
Pull flow.					
Gestão da qualidade.					
Relação com os clientes.					
Just in time (empresa – cliente).					

1- sem importância 5- extremamente importante

Obrigada pela colaboração,
Mafalda Martins

Tabela 1 – Questionário da 1ª Ronda do Método Delphi

A.1. Identificação do especialista:

Divisão/Departamento: _____

Área da especialidade: _____

Fez alguma investigação sobre a indústria automóvel? Sim ☐ Não ☐

Se sim, em que área(s)?

Estratégia ☐ Gestão de operações ☐ Logística ☐

Gestão da cadeia de abastecimento ☐ Equipamento ☐ Outras ☐ _____

1- Para os seguintes paradigmas de gestão da cadeia de valor descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para a competitividade da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5	Média 1ª ronda
Agile						4
Lean						4.5

1- sem importância

5- extremamente importante

2- Para as seguintes práticas Agile descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para a flexibilidade da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5	Média 1ª ronda
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.						3.5
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.						3.83
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.						4.67
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.						4.67
Planeamento centralizado e de colaboração.						3.83
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.						3.67
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.						4.5

1- sem importância

5- extremamente importante

3- Para as seguintes práticas Lean, descreva, por favor, a sua percepção quanto à sua importância para o leanness da indústria automóvel.

	1	2	3	4	5	Média 1ª ronda
Just in time (fornecedor – empresa).						4.5
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.						3.5
Just in time (empresa)						5
Pull flow.						4.5
Gestão da qualidade.						4.5
Relação com os clientes.						4
Just in time (empresa – cliente).						4.17

1- sem importância

5- extremamente importante

Obrigada pela colaboração,
Mafalda Martins

Tabela 2 - Questionário da 2ª Ronda do Método Delphi

Variáveis	Estatísticas			
	Ronda I			
	Σ	Média	Ranking	Porcentagem
Agile	24	4.00	2	0.47
Lean	27	4.50	1	0.53
Número		6		1
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.	21	3.50	5	0.12
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.	23	3.83	3	0.13
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.	28	4.67	1	0.16
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.	28	4.67	1	0.16
Planeamento centralizado e de colaboração.	23	3.83	3	0.13
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.	22	3.67	4	0.13
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.	27	4.50	2	0.16
Número		6		1
Just in time (fornecedor – empresa).	27	4.50	2	0.15
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.	21	3.50	5	0.12
Just in time (empresa)	30	5.00	1	0.17
Pull flow.	27	4.50	2	0.15
Gestão da qualidade.	27	4.50	2	0.15
Relação com os clientes.	24	4.00	5	0.13
Just in time (empresa – cliente).	25	4.17	3	0.14
Número		6		1

Tabela 3 – Resultados da 1ª Ronda de Questionários

Variáveis	Estatísticas			
	Ronda II			
	Σ	Média	Ranking	Percentagem
Agile	24	4	2	0.44
Lean	30	5	1	0.56
Número		6		1
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.	21	3.50	4	0.12
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.	23	3.83	3	0.13
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.	29	4.83	1	0.16
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.	28	4.67	2	0.16
Planeamento centralizado e de colaboração.	23	3.83	3	0.13
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.	23	3.83	3	0.13
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.	29	4.83	1	0.16
Número		6		1
Just in time (fornecedor – empresa).	29	4.83	2	0.16
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.	21	3.50	6	0.11
Just in time (empresa)	30	5.00	1	0.16
Pull flow.	26	4.33	3	0.14
Gestão da qualidade.	29	4.83	2	0.16
Relação com os clientes.	24	4.00	5	0.13
Just in time (empresa – cliente).	25	4.17	4	0.14
Número		6		1

Tabela 4 – Resultados da 2ª Ronda de Questionários

Variáveis	Desvio Padrão I	Desvio Padrão II
Agile	0.89	0.00
Lean	0.55	0.00
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar as atividades de inovação e de desenvolvimento.	1.05	0.55
Capacidade de alterar os prazos de entrega dos fornecedores.	0.75	0.41
Utilizar a tecnologia da informação para coordenar atividades de produção.	0.52	0.41
Reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento do produto.	0.52	0.52
Planeamento centralizado e de colaboração.	1.17	0.41
Aumentar a frequência de introdução de novos produtos.	1.03	0.41
Acelerar a melhoria no serviço ao cliente.	0.55	0.41
Just in time (fornecedor – empresa).	0.55	0.41
Relações comerciais de longo prazo com os fornecedores.	0.84	0.55
Just in time (empresa)	0.00	0.00
Pull flow.	0.55	0.82
Gestão da qualidade.	0.55	0.41
Relação com os clientes.	0.63	0.00
Just in time (empresa – cliente).	0.75	0.75
Soma	10.89	6.04

Tabela 5 – Tabela Desvio Padrão